



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10261388 A**(43) Date of publication of application: **29.09.98**

(51) Int. Cl.

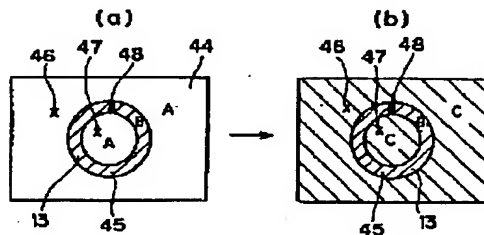
H01M 2/08
G01N 21/84
(21) Application number: **09085992**(22) Date of filing: **19.03.97**(71) Applicant: **FURUKAWA BATTERY CO LTD:THE**
(72) Inventor: **KINOSHITA ISAMU**
SUZUKI HIDEKI
FURUKAWA HIROAKI
HASAKA KOICHI
**(54) QUALITY INSPECTION METHOD AND DEVICE
 FOR APPLIED CONDITION OF SEALANT
 APPLYING PART**
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily and surely judge the quality of the applied condition of an applying part, by applying a color different from that of both the inner and outer area parts and a picture image from at least one side of points in the annular inner and outer area parts of the picture image, obtained by picking up a sealant applied part applied annularly to the lid placed part such as a battery jar.

SOLUTION: Inner and outer points 47 and 46 are set in the inner and outer area parts of a picture image 45, wherein the pick up signal (by an inspecting device) of a sealant applying part 13 annularly applied, is photographed on a display part in the annular stepped part upper surface of a lid placed part such as a cylindrical battery jar. This display picture plane 44 is processed into binary, becoming picture image A and B of monochrome, etc. A means, for performing applying treatment, applies e.g. on the outer area part a color different from the black of the sealant applying part 13 and colors A and B; and a color comparing means comparably treats colors in the vicinity about the outer and inner points 46 and 47. When the seal compound applying part 13 is properly applied, the inner

area part is white; but when a defect exists, quality can be judged, because an uncontinuous part 48 and the inner area part (continuing with the uncontinuous part 48) too are applied in a color C, consequently both the inner and outer area parts are judged having the same color.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-261388

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月29日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 M 2/08

G 0 1 N 21/84

識別記号

F I

H 0 1 M 2/08

G 0 1 N 21/84

R

T

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-85992

(22) 出願日

平成9年(1997) 3月19日

(71) 出願人 000005382

古河電池株式会社

神奈川県横浜市保土ヶ谷区星川2丁目4番
1号

(72) 発明者 木下 勇

福島県いわき市常磐下船尾町杭出作23-6
古河電池株式会社いわき事業所内

(72) 発明者 鈴木 秀樹

福島県いわき市常磐下船尾町杭出作23-6
古河電池株式会社いわき事業所内

(74) 代理人 弁理士 北村 和男

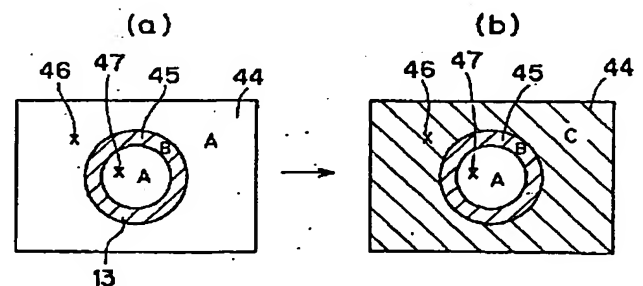
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シール剤塗布部の塗布状態の良否判別検査法並びに装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は環状のシール剤塗布部の塗布状態の良否を画像処理により、従来のような誤判別なく、容易且つ的確に判別する検査方法に関する。

【解決手段】 容器の蓋載置部に環状に施されたシール剤塗布部の表面を撮像し、その画像処理において、その環状の画像45の内域部と外域部の少なくともいずれか一方の域部を画像45の色B及び該内外両域部の色A、Aとは異なる色Cで塗り潰し処理を行い、他の域部が色Cで塗り潰されるか否かによりその塗布状態の良否の判別を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器の蓋載置部に環状に塗布したシール剤塗布部を撮像した画像の該環状で囲まれる内域部に設定する内部点及び該環状の外側の外域部に設定する外部点の少なくともいずれか一方の点から該内外両域部及び該画像とは異色の色で塗り潰し、内外両域部共その色で塗り潰されるか否かにより該環状の塗布部の良否の判別を行うことを特徴とするシール剤塗布部の塗布状態の良否判別検査法。

【請求項2】 該容器の蓋載置部に環状に塗布したシール剤塗布部を撮像した画像の該環状の外域部と内域部とにシール剤を塗布してない外部点と内部点を設定する手段と、前記塗布してない少なくともいずれか一方の点から、該内外両域部及び該画像とは異色の色で塗り潰し処理を施す手段と、塗り潰し手段の出力について該内、外域部の色の異同性を判断する色比較手段とで構成することを特徴とするシール剤塗布部の塗布状態の良否判別検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電池電槽等の容器の蓋載置部に環状に塗布したシール剤塗布部の塗布状態の良否を画像処理により判別するシール剤塗布部の塗布状態の検査法並びに検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、密閉電池を製造するに当たり、例えば、1つの極板群（セル）を収容する1つのセル室から成る電槽の内部に極板群を収容し、次でその電槽の開口部を圍繞するように方形又は円形の環状の蓋載置部にシール剤を環状に塗布した後、電槽蓋を施し、溶接、かしめなどにより封口して密閉電池に製造するのであるが、若し、この環状のシール剤塗布部の塗布状態が悪く、シール剤塗布部にシール剤が塗布されていない不連続部があると、密閉電池組立て後にその不連続部を介して電解液が漏れる不都合を生ずる。そこで、該電槽に蓋を施す前に、そのシール剤塗布部の塗布状態の良否を判別検査する必要がある。従来のシール剤塗布部の塗布状態の良否判別方法並びに装置としては、例えば、特開平3-37955号に開示のように、シール剤の塗布部をカメラで撮影し、その画像信号を検査装置に送り、該検査装置において所定範囲内においてシール剤の塗られている部分と塗られていない部分の面積を、正常な状態での面積と比較する画像処理を行い、正常な状態とある程度以上に異なっている場合、不良品と判別して排出するものが知られている。

【0003】図8は上記従来の技術として公知の蓄電池の電槽に塗布したシール剤塗布部の塗布状態の良否を判別する検査装置21を示す概略図である。図9は、該装置21に具備したカメラ20を被検体1の直上に配置し該被検体1の上面を撮影する使用状態の斜面図である。

その撮影に当たり、該被検体1の上方に、図示しないが、例えば、カメラ20の外周にリング状の照明具が配置され、該照明具により該被検体1のシール塗布部を照明する。該被検体1は、例えば、極板群（セル）を内蔵した円筒状電槽、即ち、単セル型電槽、12は該電槽11の上部に溝入れ加工で形成した円環状段部から成る蓋載置部、13は該蓋載置部12の上面全周に亘り環状に施されたシール剤塗布部を示す。14は電槽11の該蓋載置部12より上方に延びまた上壁端部で該蓋載置部12に載置した蓋（図示しない）をかしめ封口する部分である。図10は、該電池電槽11の構成を更に明らかにした一部を裁除した拡大断面図を示し、15は電槽11の内部に収容した極板群、16は極板群15の上面に施された絶縁板、17は該絶縁板16の1側に設けた切欠部、18は電槽内部の極板群15の正極板に接続され、該切欠部17を介して電槽11の開口部から上方へ外部へ導出させたリード板を示す。尚、シール剤は、図示のように該上壁段部14の内周全面にも塗布することが好ましい。該電槽11の該蓋載置部12に施された環状のシール剤塗布部13の塗布状態の良否を判別検査するため、その電槽11の上方に配置した該カメラ20により撮影し、その撮像信号を図8示の検査装置21に送る。而して、該検査装置21に備えた表示部22において、該カメラ20により撮影された該シール剤塗布部13の画像が観察し得る。

【0004】図8示の該装置21の特徴は、シール剤塗布部13の塗布面積を演算する演算装置23と該シール剤塗布部13の塗布面積の標準データ値を設定する設定装置24と該シール剤塗布部の塗布面積測定値と該設定装置24によるシール剤塗布部13の塗布面積の設定値との差を求める面積比較装置25とで構成されている。

【0005】図10は、該装置21によるシール剤塗布部の塗布状態の判別検査法を示し、該表示部22に表示された画像データの一例を示す図である。シール剤はアスファルト系のため、その撮像された円環状の該シール剤塗布部13は、背景などの他の部分より暗く黒色の地として表示されている。図示の例では、該環状のシール剤塗布部13は、シール剤が塗布されていない不連続部48がある場合を示す。50は画像データについて、後述するようにデータ処理するための処理範囲を示す。シール剤が他の部分より明るい場合は、前記とは逆の配色となる。

【0006】上記従来の検査装置21の作動において、該カメラ20からの撮像信号は該表示部22と演算装置23とに出力される。図11に示すように該表示部22にはシール剤塗布部13の画像が表示される。一方、該カメラ20からの撮像信号は、該演算装置23により画像データ処理範囲50内において、暗く見えるシール剤塗布部13の面積を演算し、その演算した面積値S1を面積比較装置25の一方の端子に出力する。

【0007】該面積比較装置25の他方の端子には、該設定装置24による予め設定、記憶してある正常な画像のときの面積の設定値S2が入力される。かくして、面積比較装置25においてS1とS2との差を求める演算を行い、その差値が経験則に基づく値以内であるときは、シール剤塗布部の塗布状態が良好であると判別する。若し差値が経験則に基づく値と等しいか、それ以上であれば面積比較装置25は警報信号26を送出する。警報信号26は図示しない警報機を作動させたり、その被検体について後の処理工程に入らないように搬送ラインから排出処理する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のシール剤塗布部の塗布状態の良否判別手段のように、正常なシール塗布状態の設定面積と被検体における空隙のシール剤塗布部の塗布面積とを比較してその良否の判定を行う場合は、画像処理によっては、図11に示すような微小なシール剤塗布部13に不連続部48があっても、その不連続部が微小な面積である場合は、面積差演算で差値が極めて小さいからその電池を良品として判定してしまう誤判別を生ずる嫌いがある。

【0009】本発明は上記従来の課題を解決し、電槽などの容器の蓋を載置すべき部分に環状に塗布したシール剤の塗布部の塗布状態の良否の判定を容易に而も誤判定なく確実に行うことができる良否判別法並びに装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明の解決手段は、容器の蓋載置部に環状に塗布したシール剤塗布部を撮像した環状の画像の該環状で囲まれる内域部に設定する内部点及び該環状の外側の外域部に設定する外部点の少なくともいずれか一方の点から該内外両域部及び該画像とは異色の色で塗り潰し、内外両域部共その色で塗り潰されるか否かにより該環状の塗布部の良否の判別を行うことを特徴とするシール剤塗布部の塗布状態の良否判別検査法に存する。

【0011】更に、本発明は、上記の本発明の検査方法に用いる検査装置を提供するもので、該容器の蓋載置部に環状に塗布したシール剤塗布部を撮像した画像の該環状の外域部と内域部とにシール剤を塗布していない外部点と内部点を設定する手段と、前記塗布していない少なくともいずれか一方の点から、該内外両域部及び該画像とは異色の色で塗り潰し処理を施す手段と、塗り潰し手段の出力について該内、外域部の色の異同性を判断する色比較手段とで構成することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。図1は本発明による良否判別方法を実施する際に用いる検査装置の1例を示すブロック図である。該装置は符号30で示す。該装置30は、これ

に具備するカメラ20を図2示のように被検体1の真上に載置し、その上面を撮影し、その撮像信号を該装置30に送り、その表示部22に該被検体1の蓋載置部12に環状に塗布された該シール剤塗布部13の画像を表示する手段は、上記従来の装置による場合と変わりがない。また、図2に示す被検体1は、図7及び図8に示したものと同じである点も変わりはない。

【0013】本発明のシール剤塗布部の良否を判別する検査装置30の特徴は、下記する通り、デジタル信号を処理するから、デジタルデータ処理装置、所謂電子計算機を使用する。更に詳細には、本発明の装置30の特徴構成は、図1に示す通り、該カメラ20が撮像した撮像信号を取り込み、環状のシール剤塗布部を設定し、図3、図4に示す通り該環状の画像45の外域部と内域部とにおいて該シール剤の塗布していない2個の点を設定する手段と、上記塗布していない点のいずれか一方の点から該内外両域部及び該シール剤の色と異なる色の画素で塗り潰し処理を施す手段32と、上記塗り潰し手段32の出力について、該環状のシール剤塗布部の内外両域部の色の異、同を判別する色比較手段33とから成る。

【0014】本発明の上記の検査装置30を用いてそのシール剤塗布部の塗布状態の良否を判別する検査法は、そのカメラ20により、図2に示すように、被検体11の上方に下向きに配置して使用すること及び照明具により被検体1の上面を、そのシール剤塗布部を照射することは、従来の図7に示す使用態様と同様で、該円筒状の電槽11の環状段部12の上面全面に環状に塗布されたシール剤塗布部13をカメラ20により撮像し、その撮像信号を、該装置30の表示部22に、図3、図4に示す通り画像45として映し出すことは従来と同様であるが、本発明の上記の手段31、32、33を上記したような動作を順次に行うことに特徴があり、これによれば、該シール剤塗布部13の塗布状態が良好であれば、該表示部22における観察を通じて色比較手段33により、該環状シール剤塗布部13の画像45の内域部と外域部の一方のみが塗り潰されるか、内外両域部とも塗り潰され内外両域部の色は同色となるかを視覚で容易に認識することができるので、そのシール剤塗布部13の良否の判別が容易にでき、而も、判別出力34は、否の判定の場合は警報を発したり、製造ラインからその不良被検体を排除するようにすることができる。

【0015】更に、添付図面を参照して本発明のシール剤塗布部の良否の判別方法につき詳細に説明する。図3(a)は、円環状のシール剤塗布部13が良好に塗布されているものをカメラ20により撮像し、その信号の画像を該表示部22に表示した状態を示す。図3(b)は、本発明の画像処理による検査方法を説明する図である。更に詳細には、図3(a)において、44は表示部22内の表示画面、46、47は該環状の該シール剤塗布部の画像45の外域部と内域部において、夫々該画面

44上の位置に設定された2個の点を示す。該外域部の点を外点46、該内域部の点を内点47とする。説明の便宜上、表示画面44の明るい白色画面をAで表示し、シール剤塗布部の暗い黒色の画像をBで表示した。

【0016】まず、表示部22に画像データを取り込んだとき、図3(a)に示すように、表示画面44の全体について二値化処理し、画像全体を白黒画像A、Bで構成する。次に、外点46と内点47を設定する。

【0017】次に図3(a)の画面について、該装置30に具備する色の塗り潰し手段32により、図3(b)に示すように、A、Bとは異なる色Cで、例えば、該外域部の塗り潰しを行う。この塗り潰しは、便宜上、図3(b)示に、右下がりのハッチングで表示した。図3

(a)に示す白、黒の二値化画像において、外点46、内点47のいずれか一方の、例えば、外点46の属する白色の外部域内を他の色Cで塗り潰し処理を行う。即ち、表示画面44の左下りのハッチングで示した黒色の環状のシール剤塗布部13とその外周円と四角い表示画面44内とで囲まれた外部域について、色選択のツールボックスから例えば赤色Cを指定して、前記指定の外域部を赤色Cで塗り潰す。該環状のシール剤塗布部13の塗布状態が良好であるので、該赤色の塗り潰しは、該環状のシール剤塗布部13によって囲まれている内部域は、赤色Cに変化せず、白色Aのままである。従って、内域部の色と外域部の色とは互いに異色である。

【0018】次に図3(b)に示す塗り潰し手段の処理が終わった画面に対し、該装置30が具備する色比較手段33により処理を行う。色比較手段33は外点46と内点47とについて、その点の付近の色の比較処理を行うことである。図3(b)に示す状態では、外点46が赤色C、内点47が白色Aであるから、両点について「色の同一性が生じていない」即ち、「互いに異色である」と判断し、判別出力34はその旨の信号を出す。かかる判断は、該環状のシール剤塗布部13の塗布状態が良好であることを示し、判別出力34がその信号であれば、該電池電槽11は良製品と判定され、次の蓋を施与する製造ラインに送られる。

【0019】図4は、シール剤塗布部13の塗布状態が不良の場合についての実施例を示す。図4(a)、

(b)において図3(a)、(b)と同じ構成部分は同じ符号で示した。該環状のシール剤塗布部13はその塗布状態が不完全で、図示のような不連続部48を有する。図4(a)の状態から図4(b)に示すように赤色Cで白色Aの外部域の塗り潰し処理を行う、即ち、外点46の画素を赤色Cに塗り潰して行く。該環状のシール剤塗布部13は、不連続部48が存在するため、その付近の塗り潰し処理のとき、該不連続部48にも赤色の塗り潰しがなされ、而も該不連続部48は、内外両域部とつながり且つ外点46の外域部から内点47の存在する内域部までが同色の白色の画素であるから、該内域部も

塗り潰され図4(b)に右下りのハッチングで示すように赤色Cに塗り潰される。かくして、内外両域とも同じ赤色Cで塗り潰される。

【0020】図4(b)に示す画面に対し、色比較手段33の色比較処理が行われると、外点46と内点47について「色の同一性が生じている」即ち、「該内外域部は同色である」との判断がなされる。この判断結果は、該環状のシール剤塗布部13の塗布状態が不良であることを示し、判別出力34が「同一性が生じている」旨の判別出力を生じ、その不良被検体については製造ラインから排出される。

【0021】上記の図3及び図4示の発明の実施例において、塗り潰し手段32の処理は、外点46から開始したが、内点47から処理を開始することも勿論可能であり、この場合は、図3(a)示の実施例では、内域部は赤色に塗り潰されるが、外域部は白色Aのままであり、図4(a)示の実施例では、不連続部48を介し内外域共に赤色Cに塗り潰され、上記と夫々同一の塗布状態の良否の判別がなされる。

【0022】図5は、上記の図1に示す本発明の検査装置30により、被検体として複数個の単セル型電槽11(セル室)を一体に構成して成る多セル型電槽19の上端面の蓋載置部に塗布したシール剤塗布部13の良否の判別を行う場合の斜面図を示す。該電槽19は、外周の電槽壁19aの内部を縦横に交叉する仕切壁19bにより複数個の電槽(セル室)11、11、…に区割された構成から成りその該電槽19の外周壁19aの口縁とその格子状の仕切壁19bの口縁19aにより形成される夫々の6個の電槽(セル室)11、11、…の環状の口縁の上端面、即ち、6個のセルに跨る共通一個の蓋の載置部にはシール剤が塗布されており、図5はその電槽の全ての環状のシール剤塗布部13、13、…の塗布状態の良否を判別する検査法を実施するため、該検査装置30のカメラ20の直下に該多セル型電槽19を配置した状態を示したものである。該カメラ20により、その電槽19の6個の夫々のセル室11、11、…の口縁のシール剤塗布部13、13、…を撮影してその画像信号を前記の実施例と同様に検査装置30に送り、前記の実施例と同じように実施し、その夫々のシール剤塗布部13の塗布状態の良否を判別する。尚、各セル室11、11、…の内部に収容した極板群の図示は便宜上省略している。

【0023】図6(a)(b)は、その判別検査法の実施例を示すもので、先の実施例と同様に、カメラ20からの画像信号を取り入れた該検査装置30の表示部22における画面を示しており、先の実施例と同じ構成の部分については同じ参照番号及び記号で示している。図6(a)に示すように、表示部22の画面には、6個の電槽(セル室)11、11、…の方形の口縁に施された方形環状のシール剤塗布部13、13、…の黒色の画像B

とその夫々の方形の環状画像で囲まれる6個の白色Aの内域部とその外周の方形の環状画像の白色Aの外域部が表われている。その外域部に外部点46とその6個の各内域部に内部点47を設定した後、図6(b)示のように、まず、6個の内域部の1つに赤色で塗り潰す。その塗り潰しが終わった状態で、これに隣接する他の内域部とその外域部が白色Aのままであれば、その色比較手段33により、「色の同一性なし」即ち、「互いに色が異なる」との判断をなし、その赤色で塗り潰した内域部Cを囲む1つの電槽(セル室)11の口縁のシール剤塗布部13良であると判断される。同様にして、図示しないが、他の残る5個の内域部について赤色に塗り潰したとき、前記と同様に、「色の同一性なし」即ち、「互いに色が異なる」の判断がなされたときは、その多セル型電槽19の6個の電槽(セル室)の口縁に塗布されたシール剤塗布状態は全て良であり、良好な被検体であると判断される。

【0024】多セル型電槽19の外囲壁の口縁に施したシール剤塗布部13に不連続部48が存する場合には、図7(a)(b)に示す如く、その画像において、その白色Aの外域部を赤色Cに塗り潰して行くとき、白色Aの6個の内域部のうち、その不連続部48が存する方形環状のシール剤塗布部で囲繞される内域部は、図7

(b)示の如く赤色に塗り潰されるので、該色比較手段33により、「色の同一性あり」即ち、「内外域の色は同色である」旨の信号を発し、シール剤塗布部の塗布状態が不良な被検体の判断をする。

【0025】図示しないが、仕切壁19b, 19b, ...の上端に施したシール剤塗布部13のどこかに不連続部48が存する多セル型電槽19では、その不連続部48のある仕切壁の両側の白色Aの内域部のいずれか一方を赤色で塗り潰すときは、その他側の内域部(その1例の赤色に塗り潰される環状で囲まれる内域部に対し外域となる)も赤色に塗り潰されるので、その塗布状態が不良の仕切壁を挟んでその両側のセル室11, 11内の色は、該色比較手段33により、「色の同一性あり」の判断がなされるので、不良な被検体との判断が行われ、製造ライン外へ除去される。

【0026】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、環状のシール剤塗布部の塗布状態の良否について、色の塗り潰しによる画像処理を行うので、容易且つ的確な良否判別を行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の環状のシール剤塗布部の良否判別を行う検査装置の構成のブロック図である。

【図2】 図1に示す本発明の検査装置を1つの電槽に適用したその環状のシール剤塗布部の良否判別を行うときの実施の1例の斜面図である。

【図3】 (a)～(b)はシール剤塗布部の塗布状態が良の場合の図であり、(a)は図2に示す本発明の良否判別検査法における表示部に表示された単セル型電槽の環状のシール剤塗布部の画像を示す図、(b)は図3

(a)に示す本発明の良否判別検査法における表示部の画像について塗り潰し処理を行った図である。

【図4】 (a)～(b)はシール剤塗布部の塗布状態が不良の場合の図であり、(a)はシール剤塗布部の塗布状態が不良の場合の図3(a)に示す図と同様の画像を示す図、(b)は図4(a)に示す本発明の良否判別検査法における表示部の画像について塗り潰し処理を行った図である。

【図5】 図1に示す本発明の検査装置を多セル型電槽に適用し、その口縁のシール剤塗布部の良否判別を行うときの実施例の斜面図である。

【図6】 (a)～(b)はシール剤塗布部の塗布状態が良の場合の図であり、(a)は図5に示す本発明の良否判別検査法における表示部の画像を示す図、(b)は図6(a)に示す本発明の良否判別検査法における表示部の画像について塗り潰し処理を行った図である。

【図7】 (a)～(b)はシール剤塗布部の塗布状態が不良の場合の図であり、(a)はシール剤塗布部の塗布状態が不良の場合の図6(a)に示す図と同様の画像を示す図、(b)は図7(b)に示す本発明の良否判別検査法における表示部の画像について塗り潰し処理を行った図である。

【図8】 従来の環状のシール剤塗布部の良否判別を行う検査装置のブロック図である。

【図9】 従来の環状シール剤塗布部の塗布状態の良否を判別する検査装置を用いて被検体を判別するときの斜面図である。

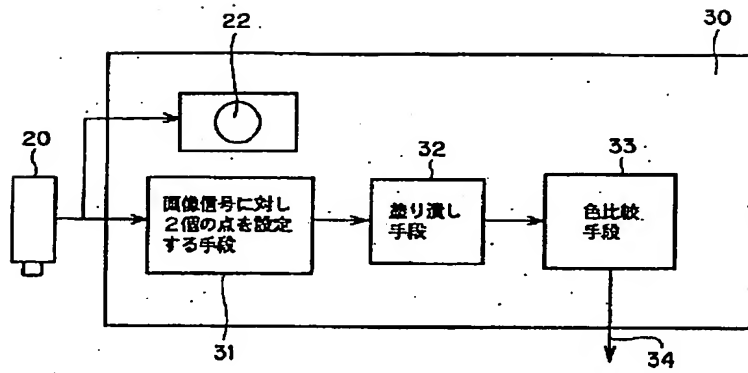
【図10】 該被検体である電槽の一部を裁除した拡大断面図である。

【図11】 図8に示す従来の検査装置を用いたシール剤塗布部の良否を判別する検査法の撮像を示す図である。

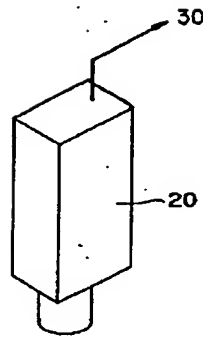
【符号の説明】

1 被検体	11 単セル型電槽、セル室
19 多セル型電槽	20 カメラ
22 表示部	30 本発明の検査装置
31 シール剤の塗布していない2個の点を設定する手段	
32 塗り潰し処理を施す手段	33 色比較手段
34 判別出力	45 画像
46 外点	47 内点
A, B, C 互いに異なる色	

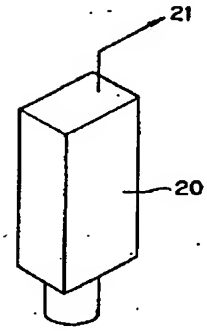
【図1】



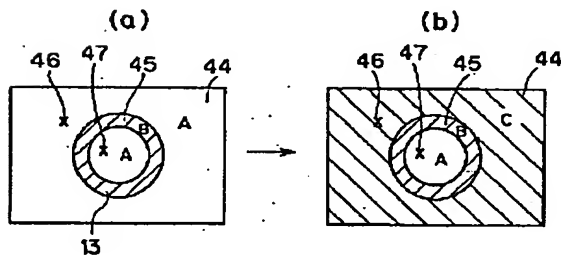
【図2】



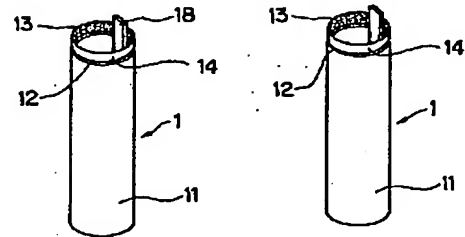
【図9】



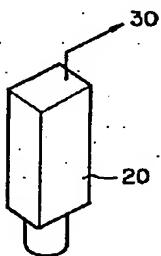
【図3】



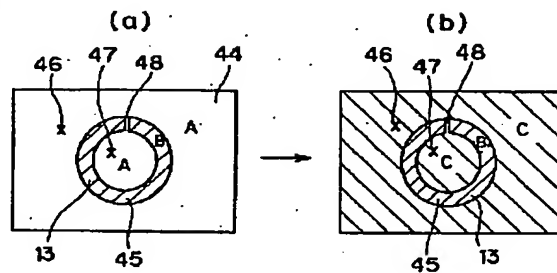
【図4】



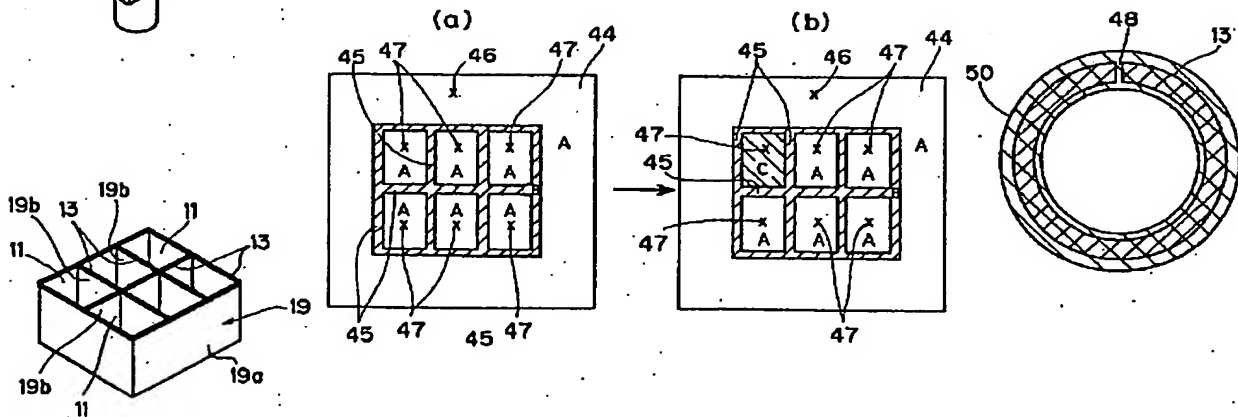
【図5】



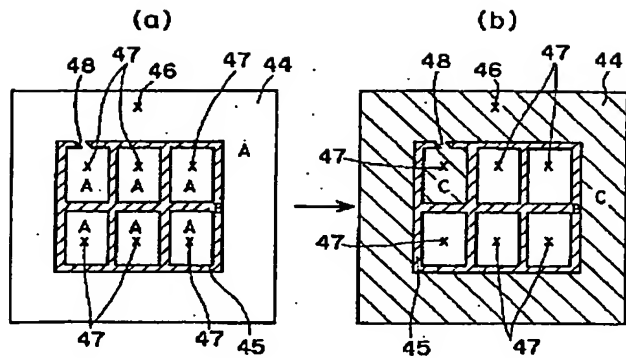
【図6】



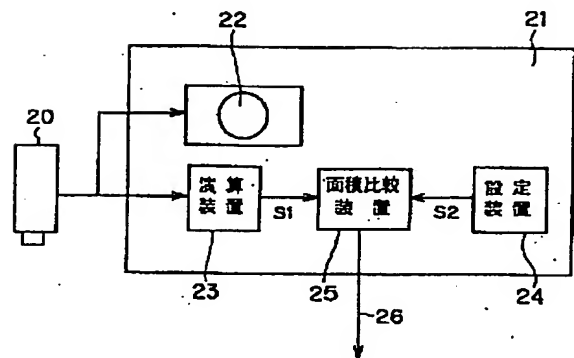
【図11】



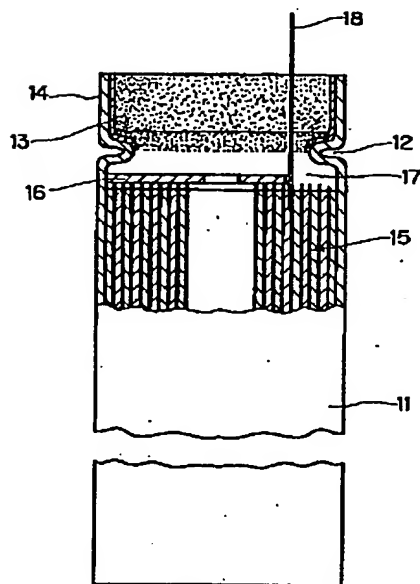
【図7】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 古河 浩明
 福島県いわき市常磐下船尾町杭出作23-6
 古河電池株式会社いわき事業所内

(72)発明者 葉坂 浩一
 福島県いわき市常磐下船尾町杭出作23-6
 古河電池株式会社いわき事業所内